ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು

ಅನೀಶ್ ಮೊಕಾಶಿ

ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗು ಭೌತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕಾದ ಮನುಷ್ಯ ನಾಗರೀಕತೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗ ಆ ಮಕ್ಕಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಒಳನೋಟವುಳ್ಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಂಥ ಗುಣಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದುವು. ಹೀಗಿರುವಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಲೇ ಅವರೊಳಗೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಇಲ್ಲಿ ನಾನು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಾದ ಎಲೀನರ್ ಡಕ್‌ವರ್ಥ್ ಅವರು ಸೂಚಿಸಿರುವಂಥ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು (ಡಕ್‌ವರ್ತ್ 2006) ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಈ ಚೌಕಟ್ಟು ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರ್ಬಲಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೇ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಬೋಧಕರ ಬೋಧನಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಇಂಬು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ವಿಷಯ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ ಸಂವೇದನಾ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ಮೊದಲಿಗೆ ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಷಯ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾದ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು - ಎರೆಹುಳಗಳು, ಪೆಂಡ್ಯುಲಮ್‌ಗಳು, ಹಿಮದ ಘನಾಕೃತಿಗಳು, ಸಮತೋಲನಾ ಹಲಗೆಗಳು, ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಇದು ಕಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಲಿಯುವುದನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಸಿ ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ವಿಧಾನದ ಎರಡನೆಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ' ...ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಕ್ಷಕರುಗಳಾಗಿ, ನಾವು ಕಲಿಯುವವರ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಕೂಡ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಾವೇ ಗಾಢವಾದ ಅಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ., ನಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಕಲಿಯುವವರ ವಿಚಾರಗಳ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದೇ ತರಗತಿಯ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉದ್ದೀಪಿಸುವ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ.' (ಡಕ್‌ವರ್ತ್, 2009)ಡಕ್‌ವರ್ತ್ ಅವರು ' ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ' ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ತೊಡಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.[i] ಅನುಭವಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮೂರ್ತ ವಿದ್ಯಮಾನವೊಂದನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂದರ್ಭವೊಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಅದರೊಳಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು,

ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ, ಆಶ್ಚರ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ, ಯೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಹಾಗು ನೈಸರ್ಗಿಕ (ಅವರಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ) ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳ ವಿಚಾರವೇನಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಘನತೆಯಿಂದ ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳ ಮೂಲಕ ಆ ಮಕ್ಕಳು ಹೆದರಿ ಸುಮ್ಮನಾಗುವಂತೆ ಮಾಡದೇ ಇರಲು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಡಕ್‌ವರ್ತ್ ಅವರ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದ್ದು, ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿ ಅದು 'ಯಾವುದೋ ಒಂದರ ಹೆಸರನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಯಾವುದೋ ಒಂದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರಿಯಲು'[ii] ನಮ್ಮನ್ನು ಕೋರಿಕೊಳ್ಳುವ ರಿಚರ್ಡ್ ಫೆಯ್‌ನ್‌ಮನ್ ಅವರ ಜನಪ್ರಿಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಎಲೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರ್ಬಲನಗೊಳಿಸುವ, ಅವರ ಸಂವೇದನಾ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಂಬು ಕೊಡುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದಾದರೆ, ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳು ಬರಿಯ ಸೂಚ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಹಿಂದಿನ ನಿಯೋಜಿತಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ, ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನು ನೀಡುವಂತಿರಬೇಕು. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುಗಮಕಾರರು ಇರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು, ಏಕೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, ಅದನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಜನ ಬೇಕಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಪೂರ್ವ ನಿಗದಿತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ

ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ಮಕ್ಕಳಿರುವ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪೂ ತಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ತಿರುಗಾಡಿ ವಿವಿಧ ಗಿಡಮರಗಳಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತು ತಾಜಾ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತೀ ಗಿಡದಿಂದ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಒಂದೇ ಎಲೆಯನ್ನು ಕೀಳಲೂ, ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಮೇಲೆ ಆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಡೆ ಜೋಡಿಸಿಡಲೂ ಅವರಿಗೆ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಪ್ರತೀ ಮಗುವಿಗೂ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಎ4 ಹಾಳೆಯನ್ನೂ, ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಅನ್ನೂ ಕೊಡಬೇಕು.

ಸುಗಮಕಾರರ ಸೂಚನೆಗಳು:

1. ಈಗ ನೀವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಎಲೆಯನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಇಡಿ. ಆ ಎಲೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ. ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಬಿಡಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.
2. ಈಗ ಎಲೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನದಿಂದ ಅದನ್ನು ನೋಡಿ, ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿ, ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿ, ಕೆರೆದು ನೋಡಿ, ಆ ಎಲೆಯ

ಸಣ್ಣ ತುಣುಕೊಂದನ್ನು ಜಜ್ಜಿ, ಅದನ್ನು ಮೂಸಿ ನೋಡಿ, ಅದರ ರುಚಿಯನ್ನು ನೋಡಲು ಕೊಂಚ ಜಗಿಯಿರಿ, ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಕಲೆ ಮಾಡಿ, ಹೀಗೇ ಆ ಎಲೆಯ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿ (ಆ ಎಲೆಯನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡದೆಯೇ)

3. ಆ ಎಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ, ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಯೋಚನೆಗಳು, ವಿಚಾರಗಳು, ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇನು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಂತೋ ಹಾಗೆಯೇ ಬರೆದಿಡಿ. ಇವು ' ಇದು ಹೀಗೇಕೆ, ಹೇಗೆ, ಏನು" ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಶುರುವಾಗಬಹುದು. (ಸುಗಮಕಾರರು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಓಡಾಡುತ್ತಾ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಚಿತ್ರ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಎಲೆಯ ಫೋಟೋ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು)
4. ನೀವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಓದಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಅತೀ ಆಸಕ್ತಿಕರವೆನಿಸುವ ಅಂಶವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.
5. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಗುಂಪಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಅವರೊಟ್ಟಿಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಗುಂಪಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಎಲೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸುವಾಗ, ನಿಮ್ಮ ಅತಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಚಾರ/ಗ್ರಹಿಕೆ/ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೂ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಇತರರು ಏನಾದರೂ ಅರ್ಥವಾಗದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಏನನ್ನಾದರೂ ಸೇರಿಸಲು ಬಯಸಿದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಬಹುದು.
6. ಈಗ ನೀವು ಮುಂಚೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ 20 ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಹ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಅವನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ - ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡದರವರೆಗೆ- ಜೋಡಿಸಿಡಿ. (ಸುಗಮಕಾರರು ಪ್ರತೀ ಗುಂಪಿನ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.)
7. ಈಗ ಆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗ್ರಹಿಸಿದ ಬೇರೊಂದು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆ ಎಲೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ರಚನೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಅದರ ಅಂಚು, ನಾಡಿಗಳು, ವಾಸನೆ ಅಥವಾ ಹಸಿರಿನ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. (ಸುಗಮಕಾರರು ಪ್ರತೀ ಗುಂಪಿನ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.)

ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು/ಸುಗಮಕಾರರು ಎಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಅವರು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ಅವರು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಅಥವಾ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆ ಮಕ್ಕಳ ಯೋಚನಾ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವರು ಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಿ, ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೋ, ಜಾರುಪಟದ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೋ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳು ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದು.

ಬಾಕ್ಸ್---ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋಹ್ರ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, 'ನಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದು, ಈ ಎರಡೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.' ಎಲೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಈ ಹೊಸ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

ಬಾಕ್ಸ್---

ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ಅನುಸಂಧಾನದ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾದ *ಸ್ಮಾಲ್ ಸೈನ್ಸ್* (ಎಚ್‌ಬಿಸಿಎಸ್‌ಇ)[iii], *ಜಾಯ್ ಆಫ್ ಲರ್ನಿಂಗ್* (ಸಿಇಇ)[iv], ಎನ್‌ಸಿಇಆರ್ ಟಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಎಸ್‌ಸಿಇಆರ್ ಟಿ ಸಿಕ್ಕಿಮ್‌ನಂತಹ ಇತರ ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ, ಎಲೆಗಳ (ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳ ಇತರ ಭಾಗಗಳು) ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವ ಇತರ ಆಸಕ್ತಿಕರ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಇದರ ನಂತರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಿಶ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದ ದಾಖಲೆ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಪಾತ್ರ

'ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕ' ದ ಅನುಭವವನ್ನು ಸಂವೇದನೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹಂದರದೊಡನೆ ಮಿಳಿತಗೊಳಿಸುವ ಇಂಥ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಮೂಲಕ ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಂಗಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇಯಬಹುದು. ಇಟಲಿಯ ರೆಗ್ಗಿಯೋ ಅಮಿಲಿಯಾ ಅವರ ಶಾಲಾಪೂರ್ವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಥ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವಂಥ ಮಕ್ಕಳ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳ ಬಹುಪ್ರಕಾರಗಳ ದಾಖಲೆ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಿರಂತರ ವೃತ್ತಿಪರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ, ಬೋಧನಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಮೂಹಿಕ ಪರ್ಯಾಲೋಚನೆ ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಮುದಾಯವೊಂದನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಎಡ್ವರ್ಡ್ಸ್ 2012). ಮಕ್ಕಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಪೋಷಕರ (ಸಮುದಾಯದ) ನಡುವೆ ಮಕ್ಕಳ ಕೃತಿಗಳು ಮತ್ತು ಆ ಕೃತಿಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳೇನನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ಸಂವಾದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, 'ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ'[v] ಮಾಡಲು ಮಕ್ಕಳ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶನ ಕೂಡ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿತ್ರಗಳ ದೃಶ್ಯಾತ್ಮಕ ದಾಖಲಿಕೆಗಳು, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಎಲೆಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಕೃತಿಗಳ ಹಾಗೂ ಸಂವೇದನಾ ನಿರ್ಮಾಣದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗ್ರಹಿಕೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಇಡಬಹುದಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪುನರ್ಬಲನ

ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸವಾಲುಗಳ ಜೊತೆ ಬಹಳ ಸಲ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ

ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅವರೇನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಗುವಂತಾಗುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನಿಕಟತೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನಂತರ ಬೇಕಾಗುವ ಅಮೂರ್ತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುನರ್ಬಲನವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ' ವಿಷಯ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ' ಅವಕಾಶವೆಂಬಂತೆ ಯೋಚಿಸಬಹುದು.

ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಡೇವಿಡ್ ಹಾಕಿನ್ಸ್ ಅವರ ಈ ಮಾತಿನೊಂದಿಗೆ ಪರಿಸಮಾಪ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಸರಿಯೆಂದು ನನಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ:[vi] '... ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯ ವಸ್ತುವು, ಅದರ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುವಂಥದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು. "ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರುವ ರೂಪ"ದ ವಿಷಯ ವಸ್ತುವು, ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರುವ ರೂಪ ಅಷ್ಟೆ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕಾಣಸಿಕ್ಕರೆ, ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಜೊತೆಗೆ ಬೇಕಾದರೆ ಒರೆಸುವ ಬಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮುಂಗಾಪುಗಳೂ !' (ಹಾಕಿನ್ಸ್ 1965)

ಅಡಿಟಿಪ್ಪಣಿ

i - ಇಲ್ಲಿ ಈ ಅನುಸಂಧಾನದ ಮೂಲವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿದೆ. ಡಕ್‌ವರ್ತ್ ಅವರು ಈ ಅನುಸಂಧಾನದ ಮೊದಲ ಭಾಗವು 1960ರಿಂದ ಯುಎಸ್ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸುಧಾರಣೆಯಾದ ಎಲಿಮೆಂಟರಿ ಸೈನ್ಸ್ ಸ್ಟಡಿ (ESS) ಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಅನುಭವದಿಂದ ಬಂದಿದ್ದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ಭಾಗವು ಆಕೆ ಮಕ್ಕಳ ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮನಃಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಜೀನ್ ಪಿಯಶೇ ಮತ್ತು ಬಾರ್ಬೆಲ್ ಇನ್ಹೆಲ್ಡರ್ ಅವರೊಡನೆ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂದರ್ಶನಗಳ ಅನುಭವದಿಂದ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ii https://www.youtube.com/watch?v=px_4TxC2mXU

iii https://smallscience.hbcse.tifr.res.in/

iv https://scienceshop.vascsc.org/product/joy-of-learning-teachers-manual-1/

v https://pz.harvard.edu/projects/making-learning-visible

vi https://en.wikipedia.org/wiki/David_Hawkins_(philosopher)

ಪರಾಮರ್ಶನ

Eleanor Duckworth, 2009. *Helping Students Get to Where Ideas Can Find Them*. The New Educator, 5:185–188

David Hawkins, 1965. *The Informed Vision: An Essay on Science Education. Daedalus*, Vol. 94, No. 3, Creativity and Learning (Summer, 1965), pp. 538-552

Eleanor Duckworth, 2006. *The Having of Wonderful Ideas and Other Essays*. New York, NY: Teachers College Press

Carolyn Edwards, Lella Gandini and George Forman (editors), *The Hundred Languages of Children: the Reggio Emilia experience in transformation,* 2012, Praeger, Santa Barbara, California

ಅನಿಶ್ ಮೊಕಾಶಿ ಅವರು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದು, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅನೀಶ್ ಅವರು ಇದಕ್ಕೂ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಐಐಎಸ್‌ಸಿಯಲ್ಲಿ ಪದವಿಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ; ಏಕಲವ್ಯದ ಜೊತೆ ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ (ವಿಜ್ಞಾನ)ಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಪೂರ್ಣ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಕಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸುವುದು, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಯೋಚಿಸುವುದು; ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಅರ್ಥ ನಿರ್ಮಾಣ; ಕಲಿಸುವಿಕೆ-ಕಲಿಕೆಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳು; ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ, ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ಅನಿಲ್ ಅವರನ್ನು anish.mokashi@apu.edu.in **ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.**

ಅನುವಾದ : ಸ್ವಯಂಪ್ರಭಾ ಹೆಗಡೆ

ಪರಿಶೀಲನೆ : ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಂಡೆಕೋಲು